



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05306633 A**(43) Date of publication of application: **19.11.93**

(51) Int. Cl.

F02B 75/22**B63H 21/26****F02B 67/00**(21) Application number: **04138038**(22) Date of filing: **30.04.92**(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO LTD**(72) Inventor:
SHIOMI KAZUYUKI
SHIGETOMI HIDEO
FUJITA YASUSHI(54) **OUTBOARD MOTOR AND ENGINE**

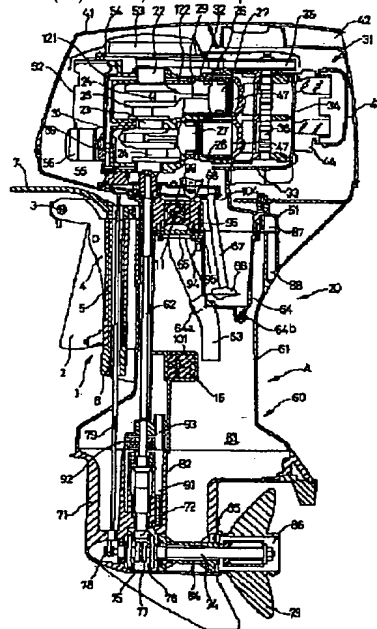
(57) Abstract:

PURPOSE: To lighten an outboard motor and form it compactly by providing two upper and lower cylinders as the engine of the outboard motor while developing them in its right and left V type, and loading a V type four stroke engine whose V type developed opening angle of a right and left cylinder axial line is set to 90° or less.

CONSTITUTION: In an outboard motor (A), an outboard motor main body 20 is installed on a hull, through vibration proofing means 11, 15 by an installing means 1. The outboard motor main body comprises an engine 21 and a case means 60. The engine 21 is provided with a crank shaft 22 extending in vertical direction and a plurality of cylinders 26 extending in horizontal direction. A vertical shaft 62 and a promoting means 73 arranged below the engine 21 are stored in the case means 60. In the above-mentioned constitution, two upper and lower cylinders 26 are provided as the engine 21 while developing them in a right and left V type, and a V type four stroke engine is loaded, whose V type enlarging opening angle of a right and left cylinder

axial line is set to 90° or less.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-306633

(43)公開日 平成5年(1993)11月19日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
F 0 2 B 75/22	A	8614-3G		
B 6 3 H 21/26	G			
F 0 2 B 67/00	R	8614-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 4(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平4-138038

(22)出願日 平成4年(1992)4月30日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 塩見 和之
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 繁富 英夫
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 藤田 泰
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

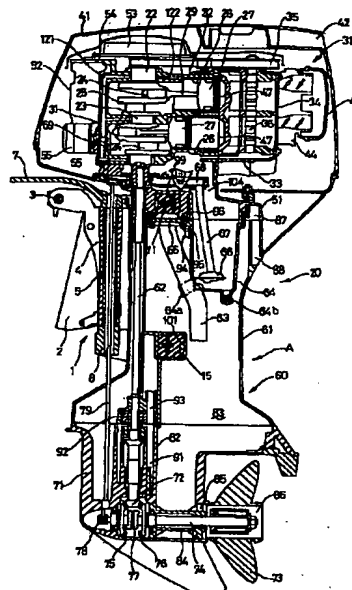
(74)代理人 弁理士 下田 容一郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 船外機及びエンジン

(57)【要約】

【構成】 略垂直方向のクランク軸22及び略水平方向のシリンダ26を有するエンジン21、その下方のパーティカル軸62及び推進手段73を収納するケース手段60からなる船外機本体20と、船外機取付手段1と、その間に介設する防振手段11、15とを備える船外機であって、片側バンク上下2本のシリンダ26を左右V型に拡開して備え、且つ左右のシリンダ軸線のV型拡開角度が90°以内のV型4気筒4ストロークエンジン21を搭載する。

【効果】 左右のシリンダ軸線のV型拡開角度が90°以内のV型4気筒4ストロークエンジン21を本体20上部に搭載してなる船外機のため、燃費やエミッションコントロールの点で有利であり、従来のV型6気筒4ストロークエンジン搭載の船外機と比較して、部品点数減からの軽量化が達成できるとともに、エンジンの高さ点でコンパクトに収められる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 略垂直方向に向けたクランク軸及び略水平方向に向けて上下方向に並ぶ複数のシリンダを有するエンジン、このエンジンの下方に配置されるバーチカル軸及び推進手段を収納するケース手段からなる船外機本体と、この船外機本体を支持して船体に取り付ける船外機取付手段と、この船外機取付手段と前記船外機本体との間に介設する防振手段とを備える船外機であって、上下2本のシリンダを左右V型に拡開して夫々備え、且つ左右のシリンダ軸線のV型拡開角度が 90° 以内のV型4気筒4ストロークエンジンを搭載したことを特徴とする船外機。

【請求項2】 前記V型4気筒4ストロークエンジンにおいて、前記クランク軸のクランクピンは、一端部側から第1及び第3のクランクピンの位相角度を 180° 、第2及び第4のクランクピンの位相角度を 180° とし、各クランクピンに対応した前記シリンダの点火順序は、前記クランク軸の回転方向の正逆により、第1、第2、第4、第3のシリンダの順、または第1、第3、第4、第2のシリンダの順であって、その点火間隔が等間隔であることを特徴とする請求項1記載の船外機。

【請求項3】 前記V型4気筒4ストロークエンジンにおいて、前記クランク軸のクランクピンは、前記左右のシリンダ軸線のV型拡開角度を θ とした場合、一端部側から第1及び第2のクランクピンの相対角度が $\pi - 2\theta$ で、第1及び第3のクランクピンの位相角度を 360° 、第2及び第4のクランクピンの位相角度を 360° とし、各クランクピンに対応した前記シリンダの点火順序は、前記クランク軸の回転方向の正逆により、第1、第2、第3、第4のシリンダの順、または第1、第4、第3、第2のシリンダの順であって、その点火間隔が不等間隔であることを特徴とする請求項1記載の船外機。

【請求項4】 シリンダ軸線のV型拡開角度が 90° 未満のV型4気筒4ストロークエンジンであって、クランク軸のクランクピンは、前記シリンダ軸線のV型拡開角度を θ とした場合、一端部側から第1及び第2のクランクピンの相対角度が $\pi - 2\theta$ で、第1及び第3のクランクピンの位相角度を 360° 、第2及び第4のクランクピンの位相角度を 360° とし、各クランクピンに対応した前記シリンダの点火順序は、前記クランク軸の回転方向の正逆により、第1、第2、第3、第4のシリンダの順、または第1、第4、第3、第2のシリンダの順であって、その点火間隔が不等間隔であることを特徴とするエンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、バーチカルクランク軸でV型4気筒の4ストロークエンジンを搭載した船外機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関を動力源とした船外機において、4ストロークエンジンの搭載は、2ストロークエンジンの如き新気ガスの吹き抜けがないため、燃費やエミッションコントロールの点で有利である。また、船外機は、チルトアップ時の船内への侵入部分、特に、区画壁を有するボートの船尾に取り付けられた場合や、転舵時、とりわけ2機掛け使用時における左右隣との干渉の点から、特に、高さ及び幅の点でコンパクトであることが望ましく、4ストロークエンジンを選択した場合も同様である。既に、45馬力の4ストロークエンジンを搭載した船外機が実用化されており、前述の背景も考慮されて、バーチカルクランク軸で直列3気筒の4ストロークエンジンを採用したものもある。そして、更なるエンジンの高出力化の1つとして、4気筒以上の多気筒化が考えられ、高さ及び幅の要求を満たすV型シリンダ配置を採用したものもあり、V型6気筒4ストロークエンジン搭載の船外機が特開昭62-267561号公報により公知となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、任意の出力に対しては、6気筒の選択は部品増に伴う重量増加の点で必ずしも合致するとは限らず、より軽量の船外機が望ましい。また、同時にそれは、船外機として求められるその他の項目についても考慮されることが望まれる。

【0004】 そこで本発明の目的は、4ストロークエンジン搭載の船外機であって、軽量、コンパクト、且つ船体側への振動の伝達の少ない船外機を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 以上の課題を解決すべく本発明は、略垂直方向に向けたクランク軸及び略水平方向に向けて上下方向に並ぶ複数のシリンダを有するエンジン、このエンジンの下方に配置されるバーチカル軸及び推進手段を収納するケース手段からなる船外機本体と、この船外機本体を支持して船体に取り付ける船外機取付手段と、この船外機取付手段と前記船外機本体との間に介設する防振手段とを備える船外機であって、上下2本のシリンダを左右V型に拡開して夫々備え、且つ左右のシリンダ軸線のV型拡開角度が 90° 以内のV型4気筒4ストロークエンジンを搭載したことを特徴とする。更に、本発明は、前記V型4気筒4ストロークエンジンにおいて、前記クランク軸のクランクピンは、一端部側から第1及び第3のクランクピンの位相角度を 180° 、第2及び第4のクランクピンの位相角度を 180° とし、各クランクピンに対応した前記シリンダの点火順序は、前記クランク軸の回転方向の正逆により、第1、第2、第4、第3のシリンダの順、または第1、第3、第4、第2のシリンダの順であって、その点火間隔が等間隔であることを特徴とする。また、本発明は、前

記V型4気筒4ストロークエンジンにおいて、前記クランク軸のクランクピンは、前記左右のシリンダ軸線のV型拡開角度を θ とした場合、一端部側から第1及び第2のクランクピンの相対角度が $\pi - 2\theta$ で、第1及び第3のクランクピンの位相角度を 360° 、第2及び第4のクランクピンの位相角度を 360° とし、各クランクピンに対応した前記シリンダの点火順序は、前記クランク軸の回転方向の正逆により、第1、第2、第3、第4のシリンダの順、または第1、第4、第3、第2のシリンダの順であって、その点火間隔が不等間隔であることも特徴とする。

【0006】

【作用】まず、4ストロークエンジン搭載の船外機なので、燃費やエミッションコントロールの点で有利であり、しかも、左右のシリンダ軸線のV型拡開角度が 90° 以内のV型4気筒のもので、従来のV型6気筒4ストロークエンジン搭載の船外機と比較して、部品点数減からの軽量化が図れるとともに、エンジンの高さの点でコンパクトに収められる。

【0007】そして、第1及び第3のクランクピンの位相角度を 180° 、第2及び第4のクランクピンの位相角度を 180° としたので、エンジンの1次慣性力は基本的に発生せず、1次慣性偶力は比較的に小さい。その上、第1、第2、第4、第3のシリンダの順、または第1、第3、第4、第2のシリンダの順による点火順序で、その点火間隔が等間隔なので、駆動トルクの反力の変動成分が小さい。

【0008】また、第1及び第2のクランクピンの相対角度が $\pi - 2\theta$ (θ :シリンダ軸線のV型拡開角度)で、第1及び第3のクランクピンの位相角度を 360° 、第2及び第4のクランクピンの位相角度を 360° としたので、エンジンの1次慣性力は基本的に発生せず、1次慣性偶力は前記タイプのものと比較してもなお小さい。その上、第1、第2、第3、第4のシリンダの順、または第1、第4、第3、第2のシリンダの順による点火順序で、その点火間隔が不等間隔であっても、等間隔点火のものに近いので、駆動トルクの反力の変動成分が比較的に小さい。

【0009】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。本発明を適用した第1実施例に係る船外機Aを示す図1及び図2において、1は船外機取付手段、20は船外機本体である。船外機取付手段1は、船体Bの船尾に固定されるスターンブラケット2と、このスターンブラケット2に水平方向の軸線を有するチルト軸3を介して揺動可能に支持されたスイベルケース4と、このスイベルケース4に回転可能に支持された略垂直方向の軸線を有するスイベル軸5と、このスイベル軸5の上下に一体に設けられて船外機本体20を支持する上下の支持部材6、8とから構成されている。また、上側支持部材6

には、前方へ延びる操作用ハンドルまたはリモコン用ステアリングケーブルの取付部7が一体に設けられている。そして、上下の支持部材6、8は、防振手段(防振ラバー)11、15を夫々介して船外機本体20を支持するものである。

【0010】船外機本体20は、クランク軸22を略垂直方向に向けて、片側バンク上下2本のシリンダ26、26を後方へ向け左右V型に拡開して夫々備え、その左右のシリンダ軸線C、CのV型拡開角度を 90° 以内としたV型4気筒4ストロークエンジン21を上部に配置して、その下方に、ケース手段60を組み付けてなる。エンジン21において、23はクランク軸22のジャーナル部、24は同クランクピン、25は同クランクウェブ、27はピストン、28はピストンピン、29はコンロッド、31はクランクケース、32はシリンダブロック、33はシリンダヘッド、34はシリンダヘッドカバー、35はタイミングベルト装置、36はカム軸、37はロッカーアーム、38は吸気弁、39は排気弁である。以上のV型4気筒4ストロークエンジン21は、エンジンカバー41にて覆われ、このエンジンカバー41に設けた空気取入口42から、サイレンサ43、酸化器44、吸気マニホルド45を介して、Vバンク内側に形成した左右2本ずつの吸気通路46、46に吸気が行われるようになっており、47は燃焼室、48はシリンダヘッド33のVバンク外側に形成した排気通路、49はシリンダブロック32のVバンク外側に形成した排気通路である。

【0011】そして、エンジン21の下方において、そのクランクケース31及びシリンダブロック32の下面にボルト結合して、マウントケース51が一体化して備えられている。尚、52はスタータモータ、53はフライホイール、54はリングギヤ、55はクランク軸22下端部に設けたオイルポンプ、56はオイルフィルターである。以上のV型4気筒4ストロークエンジン21の下方に組み付けるケース手段60は、マウントケース51下面にボルト結合したエクステンションケース61と、このエクステンションケース61の下面にボルト結合したギヤケース71からなる。

【0012】エクステンションケース61は、クランク軸22下端部に直結したバーチカル軸62を収納するとともに、シリンダブロック32のVバンク外側に夫々形成した縦方向の排気通路49、49の下方に接続される2本の排気管63、63と、マウントケース51下面にボルト結合したオイルパン64を収納する。64aはオイルパン64に設けた排気管支持ステイ、64bはオイルドレンボルト、65はオイルパン64に一体形成したアッパーマウント用蓋部、66はオイルストレーナ、67はオイル汲み上げ管、68はシリンダブロック32に形成したオイル吸入路、69はクランクケース31に形成したオイル吐出路である。ギヤケース71は、バーチ

カル軸62の下部、その下端部の駆動用ベベルギヤ72、推進手段であるプロペラ73を備えるプロペラ軸74、その端部の前進後退用の一對の従動用ベベルギヤ75、76、その間の前進後退切換用のドグクラッチ77、その偏心式のクラッチ操作機構78及び操作軸79を収納する。操作軸79は、エクステンションケース61下部から外部に突出するとともに、スイベル軸5内を貫通して、上方に突出し、エンジンルーム内の操作系に連結している。

【0013】エクステンションケース61内及びギヤケース71内には、バーチカル軸62の後方で前後に仕切る隔壁81、82が形成されており、この隔壁81、82の後方が排気室83となっている。船外機本体20下部の水没状態において、排気室83内の排気は、プロペラ73による推進状態では、ギヤケース71のプロペラ軸ホルダ84との間の排気孔85を経て、プロペラ73中央部内の排気口86から水中に排出される。また、エンジン21のアイドル状態における排気は、排気室83上部からマウントケース51下面の排気通路87を経て、エクステンションケース61上部の排気口88から外気に排出される。

【0014】ギヤケース71内には、隔壁82前方でバーチカル軸62下部周囲に、冷却水取入室91が形成され、その上方にウォーターポンプ92が設けられており、その冷却水吐出口93は、ホース94を介してアップアマウント用蓋部65に設けられた冷却水取入口95に接続されている。この冷却水取入口95は、図3及び図4に示すように、マウントケース51下面に形成した冷却水通路96に連通し、その左右の通孔96a、96aを介して上面側の冷却水通路97、97に連通している。この冷却水通路97、97の外側には、マウントケース51に上下方向に貫通する排水口98、98が形成され、その隣には、排気通路89、89が形成されている。この排気通路89は、上方をシリンダブロック32の排気通路49に接続して、下流に排気管63を接続するものである。

【0015】そして、マウントケース51の中央部には、下面に開口するアップアマウント用凹部99が形成されており、このアップアマウント用凹部99内に、上側支持部材6の防振ラバー11が収納されている。即ち、図5にも示すように、左右方向に延びる芯金13を埋設した防振ラバー11を、下方からアップアマウント用凹部99内に収納して、上側支持部材6左右の二股アーム部6a、6aと芯金13とをボルトナット14、14により結合する。その後、凹部99を、マウントケース51中央部下面にボルト結合したアップアマウント用蓋部65により閉じる。上記アップアマウント用蓋部65には、必要に応じ、防振ラバー11までの延出脚部を備える。尚、図5において、アップアマウントラバー11は、左右対称である。

【0016】また、エクステンションケース61の下方寄り部には、左右両側面に開口するロアマウント用貫通口101が形成されており、このロアマウント用貫通口101内に、下側支持部材8の防振ラバー15が収納されている。即ち、図6にも示すように、左右方向に延びる芯金17を埋設した防振ラバー15を、一側方からロアマウント用貫通口101内に挿入して、下側支持部材8左右の二股アーム部8a、8aと芯金17とを、カラー18、18を介してボルトナット19、19により結合する。その後、貫通口101を、エクステンションケース61の左右両側面にボルト結合した蓋部材102、102により閉じる。103は、貫通口101の開口前方部に、蓋部材102と略面一になるよう形成したエクステンションケースの補強部である。尚、図6において、ロアマウントラバー15は、左右対称である。

【0017】更に、マウントケース51には、図1、図3及び図4に示すように、冷却水通路96を挟んでアップアマウント用凹部99と反対側の後方に、主オイル戻し口111が形成されるとともに、上面に開口する凹状壁面112及び下面に開口する凹状壁面113が形成されている。そして、アップアマウント用凹部99の左右には、副オイル戻し通路114、114が下面に開口し、アップアマウント用蓋部65によって閉じられる断熱空間51を挟んで、前後方向に沿って形成されている。尚、図3中、115はクランクケース31との結合面、116はシリンダブロック32との結合面である。また、図4中、117はオイルパン64及びアップアマウント用蓋部65との結合面、118はエクステンションケース61との結合面である。

【0018】次に、エンジン21のオイル循環経路について説明する。先ず、クランク軸22下端部に設けたオイルポンプ55により、オイルパン64内のオイルが、ストレーナ66、汲み上げ管67、吸入路68を経て汲み上げられ、吐出路69に吐出されたオイルは、クランクケース31に形成したオイル通路121を通り、シリンダブロック32に形成したオイル通路122、シリンダヘッド33に形成したオイル通路123等を通して、必要潤滑部に供給される。そして、潤滑に供されたクランクケース31内のオイルは、マウントケース51上面に開口するオイル溜まり凹部112に落ちてから、主オイル戻し口111及び副オイル戻し通路114、114に流れ込み、また、シリンダブロック32側のオイルは、主オイル戻し口111の左右に直接落下（図3の仮想線124、124参照）する。尚、副オイル戻し通路114、114は、船外機のチルトアップ時におけるオイル戻しとして有効である。

【0019】次に、エンジン21の冷却水循環経路について説明する。先ず、バーチカル軸62下部に設けたウォーターポンプ92により、水路の水が、ギヤケース7

1内の冷却水取入室91、冷却水吐出口93、ホース94を通して、アッパーマウント用蓋部65の冷却水取入口95から、マウントケース51下面の冷却水通路96に送られ、その左右の通孔96a、96aを介して上面側の冷却水通路97、97に送られる。そして、両排気通路49、49の側部には、前記冷却水通路97、97に対面して開口し、連通している冷却水通路131、131を形成し、従って冷却水は、シリンダブロック32のVバンク外側の両排気通路49、49に並べて形成した冷却水通路131、131を通り、各シリンダ26…周囲に形成した冷却水通路132…、シリンダヘッド33の各排気通路48…周囲に形成した冷却水通路133…及び各燃焼室47…周りに形成した冷却水通路134…へと流れる。

【0020】こうして、冷却に供された温水は、シリンダブロック31のVバンク外側の両冷却水通路131、131に並べて形成した排水通路135、135を通して、マウントケース51の排水口98、98から、エクステンションケース61の内部へ排出される。尚、図2中、136は、冷却水通路132から排水通路135の間に設けたサーモスタットである。また、エクステンションケース83内の排気室83上部と排気口88との間に形成したマウントケース51下面の排気通路87は、図4に示すように、オイルパン64との結合面117周りの室87aと、その後方の仕切壁87bに形成した通孔87c…を介して連通する室87dとに区画されており、この排気通路87とエクステンションケース83との間には、多孔パッキンPが介装されている。

【0021】以上の構成による船外機において、左右のシリンダ軸線C、CのV型拡開角度を 90° 以内としたV型4気筒4ストロークエンジン21は、図7及び図8に示した通り、上方から順に、第1のクランクピン24a及びピストン27a、第2のクランクピン24b及びピストン27b、第3のクランクピン24c及びピストン27c、第4のクランクピン24d及びピストン27dとした場合、以下に説明するクランクピン位相角度とシリンダ点火順序となっている。ここで、第1のピストン27aと第3のピストン27cがV型配置の一方のシリンダ26、26列側で、第2のピストン27bと第4のピストン27dがV型配置の他方のシリンダ26、26列側のものである。

【0022】先ず、クランクピン位相角度については、図7及び図8のように、第1のクランクピン24aと第3のクランクピン24cの位相角度が 180° 、第2のクランクピン24bと第4のクランクピン24dの位相角度が 180° に設定されている。そして、シリンダ点火順序については、クランク軸22の回転方向を矢印R方向とした場合、第1のピストン27a、第2のピストン27b、第4のピストン27d、第3のピストン27cに対応したシリンダ26…の順に点火が行われるよう

設定されている。その点火間隔は、等間隔に設定されている。

【0023】以上の構成による船外機によれば、特に、船外機本体20上部に、左右のシリンダ軸線C、CのV型拡開角度を 90° 以内としたV型4気筒4ストロークエンジン21を搭載してなるため、4ストロークエンジンによる燃費やエミッションコントロールの点で有利であるのみならず、従来のV型6気筒4ストロークエンジン搭載の船外機と比較して、部品点数減からの軽量化を達成できて、高さ及び幅の点からもコンパクトにエンジンが収められるものとなっている。しかも、以上のV型4気筒4ストロークエンジン21において、第1のクランクピン24aと第3のクランクピン24cの位相角度を 180° に設定し、第2のクランクピン24bと第4のクランクピン24dの位相角度を 180° に設定したため、エンジンの1次慣性力は基本的に発生せず、1次慣性偶力は比較的に小さいものとなっている。そして、第1のピストン27a、第2のピストン27b、第4のピストン27d、第3のピストン27cに対応したシリンダ26…の順の点火順序に設定して、且つその点火間隔を、等間隔に設定したため、駆動トルクの反力の変動成分を小さいものできるものとなっている。

【0024】従って、V型4気筒4ストロークエンジン21を船外機に搭載する際に、1次偶力バランサーを特に備えなくとも、船体への振動の伝達を抑えることができ、故に、エンジン21のクランクケース31周りをコンパクトに収められる。以上のよって、チルトアップ時の船体内側へ入り込む船外機部分がコンパクトであり、2機掛け使用の場合にも有利な船外機を提供できる。

尚、クランク軸22の回転方向を逆方向とした場合には、第1、第3、第4、第2のシリンダの順による点火順序とすれば良い。

【0025】次に、図9及び図10に示した第2実施例の船外機について説明する。尚、この第2実施例において、前記第1実施例と同様の構成部材及び部分は、図略したり、簡略化してあるが、図中に表れるものに同符号を付して、その説明を省略し、以下の説明では、変更点についてのみ述べる。即ち、図9及び図10において、248はシリンダヘッド33の排気通路、263は排気管であり、シリンダヘッド33の排気通路248は、シリンダブロック32のVバンク外側に下方へ延びて、その下端部に排気管263が接続されている。更に、V型4気筒4ストロークエンジン21は、左右のシリンダ軸線C、CのV型拡開角度を 90° 未満としている。尚、Tはサーモスタットであり、左右のバンクからの排水は、ここから下方に流下する。

【0026】そして、図11及び図12のように、左右のシリンダ軸線C、CのV型拡開角度を θ とした場合、第1のクランクピン24aと第2のクランクピン24bの相対角度は、 $\pi - 2\theta$ であり、第1のクランクピン2

4 aと第3のクランクピン24 cの位相角度を360°、第2のクランクピン24 bと第4のクランクピン24 dの位相角度を360°に設定している。また、クランク軸22の回転方向を矢印R方向とした場合、第1のピストン27 a、第2のピストン27 b、第3のピストン27 c、第4のピストン27 dに対応したシリンダ26…の順の点火順序に設定するとともに、その点火間隔を、不等間隔に設定している。

【0027】以上の第2実施例のクランクピン位相角度及びシリンダ点火順序によっても、以下の利点が得られる。即ち、V型4気筒4ストロークエンジン21において、第1のクランクピン24 aと第2のクランクピン24 bの相対角度を $\pi - 2\theta$ として、第1のクランクピン24 aと第3のクランクピン24 cの位相角度を360°に設定し、且つ第2のクランクピン24 bと第4のクランクピン24 dの位相角度を360°としたため、エンジンの1次慣性力は基本的に発生せず、1次慣性偶力は前記第1実施例のものと比較してもなお小さいものとなる。そして、第1のピストン27 a、第2のピストン27 b、第3のピストン27 c、第4のピストン27 dに対応したシリンダ26…の順の点火順序に設定したため、その点火間隔が、不等間隔に設定されながらも、等間隔点火のものに近いものとなることから、駆動トルクの反力の変動成分を比較的に小さいものにできる。

【0028】従って、前記第1実施例と同様に、V型4気筒4ストロークエンジン21を船外機に搭載する際に、1次偶力バランサーを特に備えなくとも、船体への振動の伝達を抑えることができ、エンジン21のクランクケース31周りをコンパクトに収められる。尚、クランク軸22の回転方向を逆方向とした場合には、第1、第4、第3、第2のシリンダの順による点火順序とすれば良い。

【0029】ところで、実施例においては、各部の詳細構造にまで及んで説明したが、具体的な細部構造等については、適宜に変更可能であることは勿論である。

【0030】

【発明の効果】以上のように本発明の船外機によれば、4ストロークエンジンを搭載したので、燃費やエミッションコントロールの点で有利であることに加えて、その4ストロークエンジンを左右のシリンダ軸線のV型拡開角度が90°以内のV型4気筒のものとしたため、従来のV型6気筒4ストロークエンジン搭載の船外機と比較して、部品点数減からの軽量化が達成できるとともに、エンジンの高さの点でコンパクトに収めることができる。

【0031】そして、第1及び第3のクランクピンの位相角度を180°、第2及び第4のクランクピンの位相

角度を180°とすることにより、エンジンの1次慣性力は基本的に発生せず、1次慣性偶力は比較的に小さいものになるとともに、第1、第2、第4、第3のシリンダの順、または第1、第3、第4、第2のシリンダの順による点火順序で、その点火間隔を等間隔とすることによって、駆動トルクの反力の変動成分を小さいものにすることができる。

【0032】また、第1及び第2のクランクピンの相対角度が $\pi - 2\theta$ (θ :シリンダ軸線のV型拡開角度)

で、第1及び第3のクランクピンの位相角度を360°、第2及び第4のクランクピンの位相角度を360°とすることでも、エンジンの1次慣性力は基本的に発生せず、1次慣性偶力は前記タイプのものと比較してもなお小さいものになるとともに、第1、第2、第3、第4のシリンダの順、または第1、第4、第3、第2のシリンダの順による点火順序で、その点火間隔を不等間隔とすることによっても、等間隔点火のものに近いため、駆動トルクの反力の変動成分を比較的に小さいものにすることができる。

【0033】従って、以上により、V型4気筒4ストロークエンジンを船外機に搭載する際に、1次偶力バランサーを特に備えなくとも、船体への振動の伝達が抑えられるとともに、それ故、エンジンのクランクケース周りをコンパクトに収めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した第1実施例に係る船外機を示す縦断側面図

【図2】そのエンジン部分の横断面図

【図3】マウントケース部分の平面図

【図4】同マウントケース部分の底面図

【図5】アッパーマウント部分の一部破断平面図

【図6】ローアマウント部分の横断面図

【図7】クランクピン位相を説明する平面図

【図8】同じく斜視図

【図9】第2実施例の船外機を示す縦断側面図

【図10】そのエンジン部分の横断面図

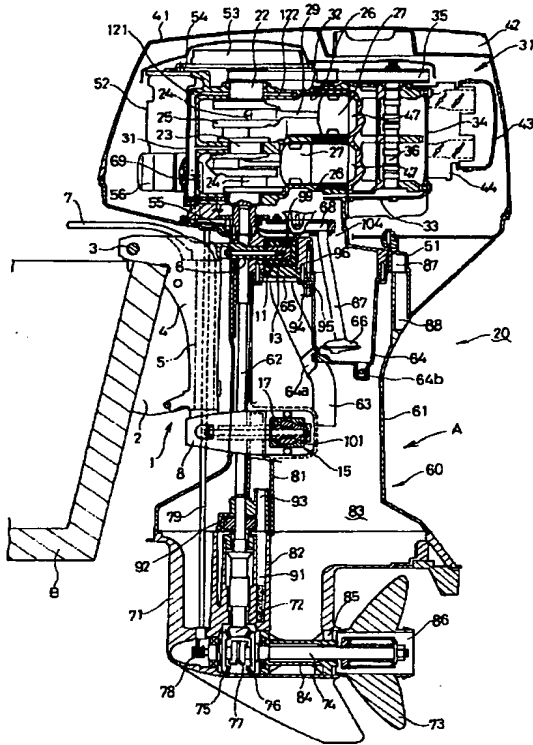
【図11】クランクピン位相を説明する平面図

【図12】同じく斜視図

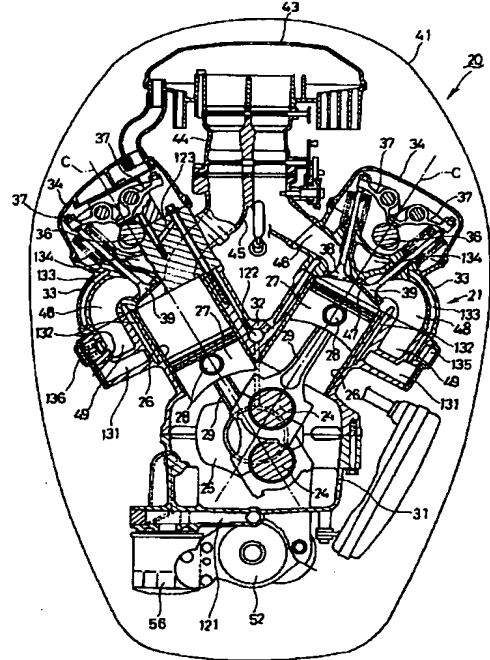
【符号の説明】

1…船外機取付手段、6、8…支持部材、11、15…防振手段、20…船外機本体、21…V型4気筒4ストロークエンジン、22…クランク軸、24…クランクピン、26…シリンダ、27…ピストン、51…マウントケース、60…ケース手段、61…エクステンションケース、62…バーチカル軸、71…ギヤケース、73…推進手段、B…船体、C…シリンダ軸線。

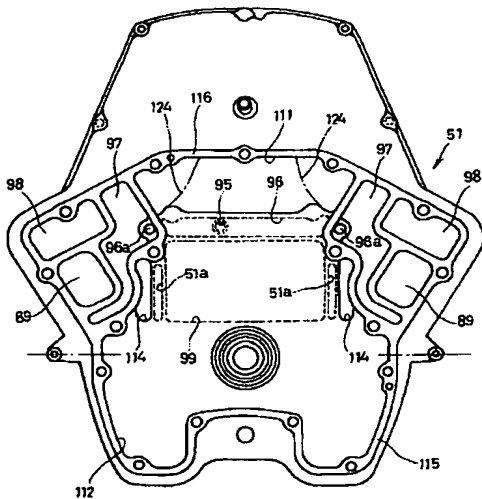
【図1】



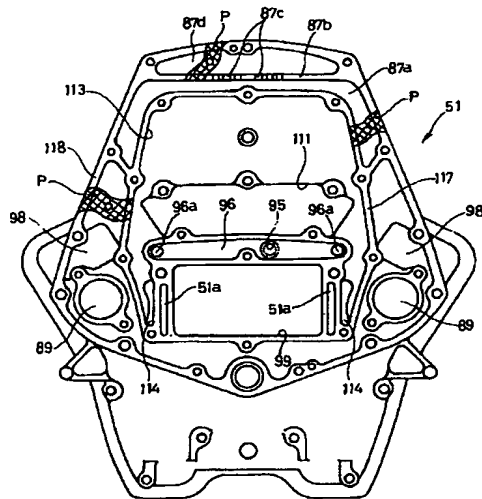
【図2】



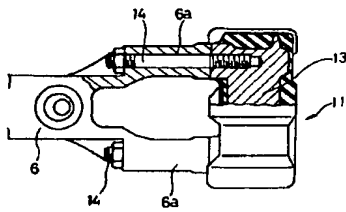
【図3】



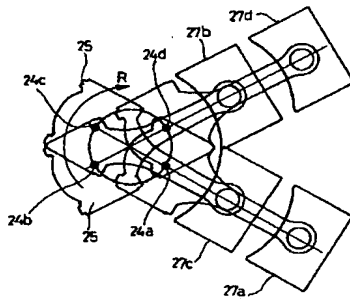
【図4】



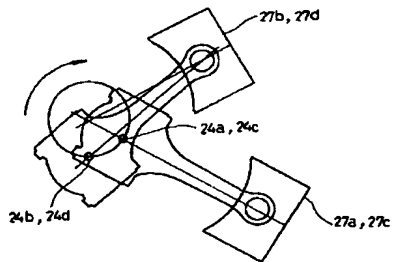
【図5】



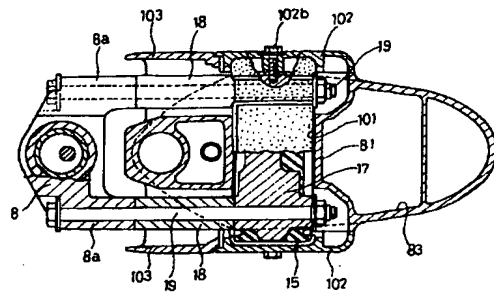
【図7】



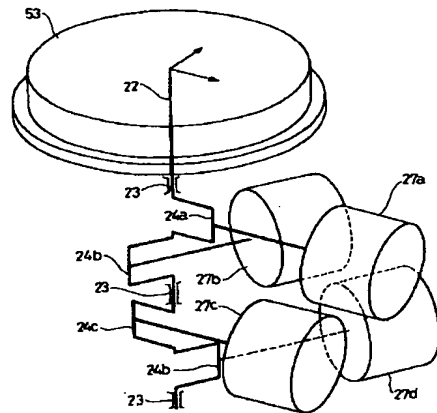
【図11】



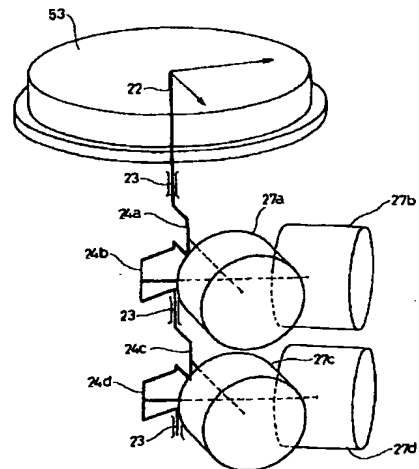
【図6】



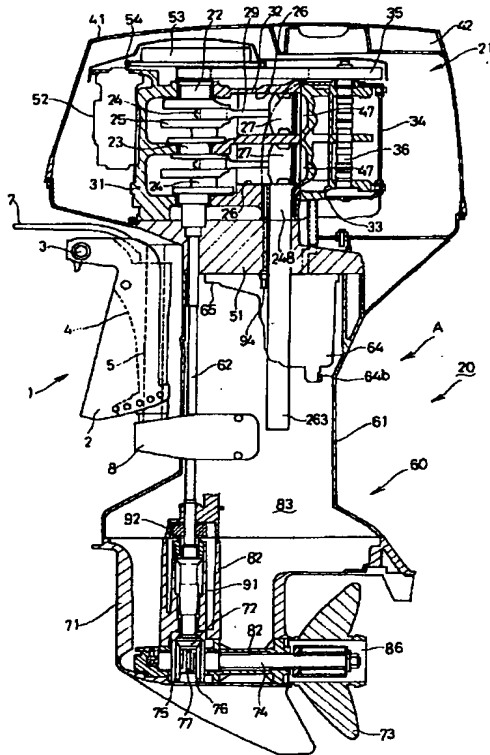
【図8】



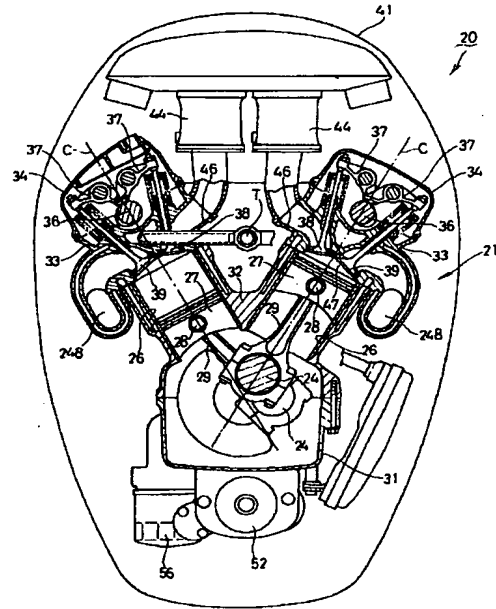
【図12】



【図9】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成5年3月23日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明を適用した第1実施例に係る船外機Aを示す中心断面図、図2はそのエンジン部分の横断面図、図13は本発明に係る船外機の外形図、そして図14はその防振手段の説明図である。図13において、20は船外機本体であり、船外機取付手段1にて船体Bの船尾に取付けられている。そして、図1及び図2において、船外機取付手段1は、前記船体Bの船尾に固定されるスターンブラケット2と、このスターンブラケット2に水平方向の軸線を有するチルト軸3を介して揺動可能

に支持されたスイベルケース4と、このスイベルケース4に回転可能に支持された略垂直方向の軸線を有するスイベル軸5と、このスイベル軸5の上下に一体に設けられて船外機本体20を支持する上下の支持部材6、8とから構成されている。また、上側支持部材6には、前方へ延びる操作用ハンドルまたはリモコン用ステアリングケーブルの取付部7が一体に設けられている。図14に示すとおり、上下の支持部材6、8は、防振手段（防振ラバー）11、15を夫々介して船外機本体20を支持するものである。図1、2に戻って説明を続ける。なお、防振手段に11、15については図14を参照すること。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】次に、エンジン21のオイル循環経路について説明する。まず、クランク軸22下端部に設けたオイルポンプ55により、オイルパン64内のオイルが、ストレーナ66、汲み上げ管67、吸入路68を経て汲み上げられ、吐出路69に吐出されたオイルは、クランクケース31に形成したオイル通路121を通り、シリンダブロック32に形成したオイル通路122、シリンダヘッド33に形成したオイル通路123等を通して、必要潤滑部に供給される。そして、潤滑に供されたクランクケース31内のオイル及びシリンダヘッドからのオイルはマウントケース51上面に流れ落ち、主オイル戻し口111及び副オイル戻し通路114、114に流れ込む。尚、副オイル戻し通路114、114は、船外機のチルトアップ時におけるオイル戻しとして有効である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】本発明を適用した第1実施例に係る船外機を中心断側面図

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図13

【補正方法】追加

【補正内容】

【図13】本発明に係る船外機の外形図

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図14

【補正方法】追加

【補正内容】

【図14】本発明に係る船外機の防振手段の説明図

【手続補正6】

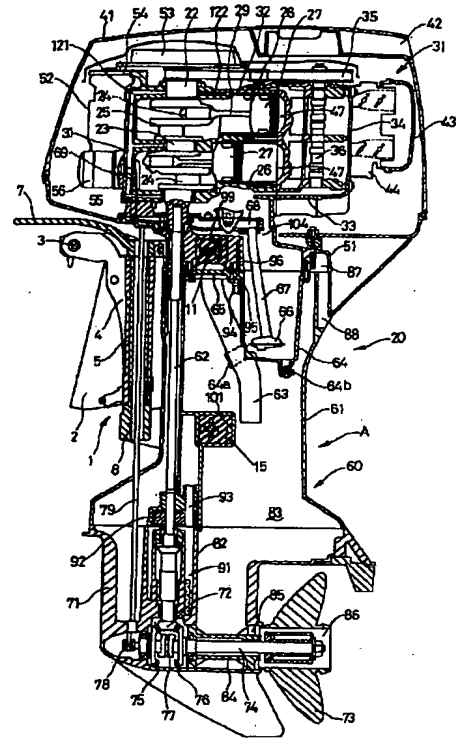
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



【手続補正7】

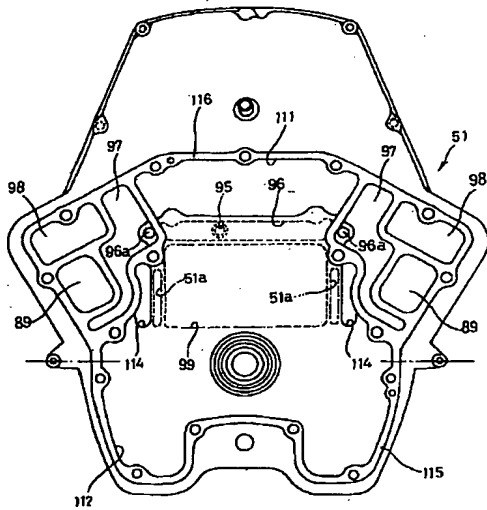
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

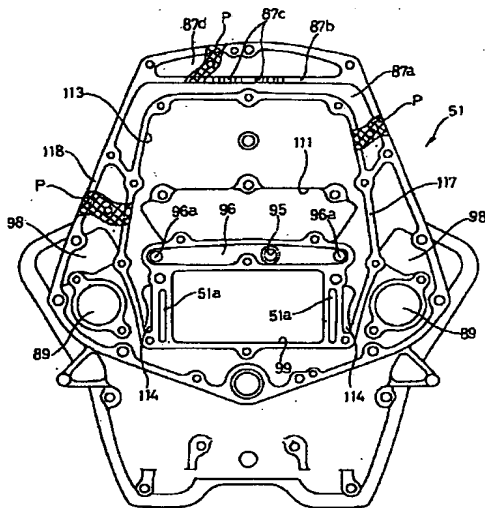
【補正方法】変更

【補正内容】

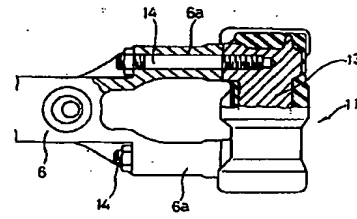
【図3】



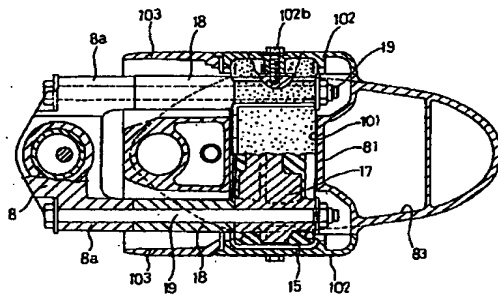
【手続補正 8】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図 4
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図 4】



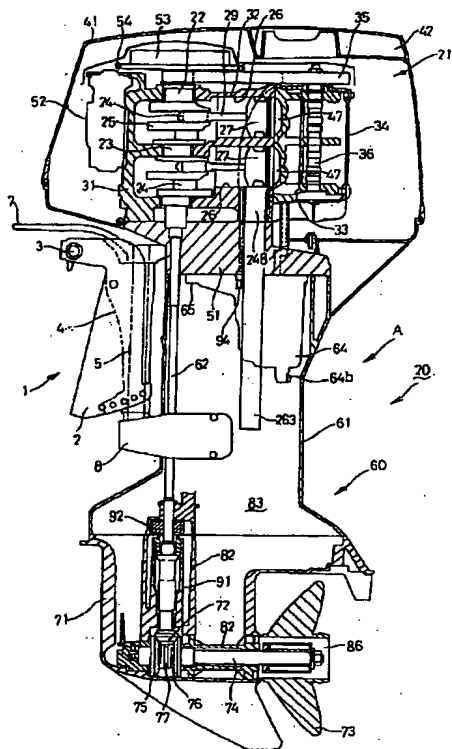
【手続補正 9】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図 5
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図 5】



【手続補正 10】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図 6
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図 6】



【手続補正 11】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図 9
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図 9】



【手続補正12】

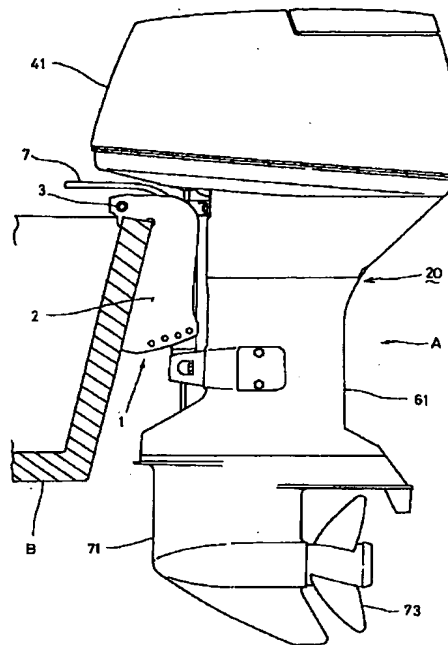
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図13

【補正方法】追加

【補正内容】

【図13】



【手続補正13】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図14

【補正方法】追加

【補正内容】

【図14】

